

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 2 区分

【発行日】平成 17 年 8 月 25 日 (2005.8.25)

【公開番号】特開 2003-241145 (P2003-241145A)

【公開日】平成 15 年 8 月 27 日 (2003.8.27)

【出願番号】特願 2002-36654 (P2002-36654)

【国際特許分類第 7 版】

G 0 2 B 27/28

G 0 2 B 19/00

G 0 2 B 27/18

G 0 2 F 1/13

G 0 2 F 1/1335

【F I】

G 0 2 B 27/28 Z

G 0 2 B 19/00

G 0 2 B 27/18 Z

G 0 2 F 1/13 5 0 5

G 0 2 F 1/1335 5 1 0

【手続補正書】

【提出日】平成 17 年 2 月 14 日 (2005.2.14)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の照明領域に光を照射する照明光学系であって、  
光源と

前記光源から射出された略平行な光線束を、該光線束の互いに垂直な第 1 の方向および第 2 の方向の幅のうち、前記第 1 の方向の幅のみを縮小するように集光するとともに、前記第 1 および第 2 の方向に沿って複数の部分光線束に分割する機能を有する第 1 の光学手段と、

前記複数の部分光線束の集合であって、前記第 1 の方向の幅のみが縮小された集光光を平行化する平行化機能を有する第 2 の光学手段と、

前記第 2 の光学手段から射出される複数の部分光線束のそれぞれを、非偏光な光から偏光方向の揃った偏光光に変換する偏光発生素子と、

前記偏光発生素子から射出される複数の部分光線束を、前記所定の照明領域上でほぼ重畳させる重畳手段と、を備え、

前記偏光発生素子は、入射する非偏光な光を 2 種類の直線偏光光に分離し、分離された一方の直線偏光光を透過するとともに他方の直線偏光光を前記第 2 の方向に反射する偏光分離面と、前記偏光分離面で反射された直線偏光光を反射する反射面とが、前記第 2 の方向に複数配列されている、照明光学系。

【請求項 2】

請求項 1 記載の照明光学系であって、

前記偏光分離面は前記第 1 の方向に沿って長い領域を有する、照明光学系。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 記載の照明光学系であって、

前記第 1 の光学手段は、凸面が前記第 1 の方向に沿って曲率を有するシリンドリカル凸レンズと、前記第 1 および第 2 の方向に沿って複数の第 1 の小レンズを有する第 1 のレンズアレイとを含み、

前記第 2 の光学手段は、前記シリンドリカル凸レンズの凸面に対応する凹面を有し、該凹面が前記第 1 の方向に沿って曲率を有するシリンドリカル凹レンズと、前記第 1 の光学手段から射出された複数の部分光線束が入射し、前記複数の第 1 の小レンズに対応する複数の第 2 の小レンズを有する第 2 のレンズアレイとを含む、照明光学系。

【請求項 4】

請求項 3 記載の照明光学系であって、

前記第 1 の光学手段は、前記シリンドリカル凸レンズと前記第 1 のレンズアレイとが光学的に一体に構成された光学要素である、照明光学系。

【請求項 5】

請求項 3 または請求項 4 記載の照明光学系であって、

前記第 2 の光学手段は、前記シリンドリカル凹レンズと前記第 2 のレンズアレイとが一体的に形成された光学要素である、照明光学系。

【請求項 6】

画像を投写するプロジェクタであって、

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載の照明光学系と、

前記所定の照明領域としての光入射面を有し、前記光入射面に入射した光を画像信号に応じて変調し、画像を表す画像光を生成する電気光学装置と、

前記電気光学装置で得られる画像光の表す画像を投写する投写光学系と、を備える、プロジェクタ。

【請求項 7】

画像を投写するプロジェクタであって、

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載の照明光学系と、

前記照明光学系から射出された光を複数の色光に分離する色光分離光学系と、

前記所定の照明領域としての光入射面を有し、前記光入射面に入射した各色光を画像信号に応じて変調し、各色の画像を表す画像光を生成する複数の電気光学装置と、

前記複数の電気光学装置で生成された前記各色の画像光を合成する色光合成光学系とを備え、

前記色光合成光学系によって得られた合成光が前記投写光学系を介して投写される、プロジェクタ。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】

上述の課題を解決するため、本発明の照明光学系は、所定の照明領域に光を照射する照明光学系であって、光源と

前記光源から射出された略平行な光線束を、該光線束の互いに垂直な第 1 の方向および第 2 の方向の幅のうち、前記第 1 の方向の幅のみを縮小するように集光するとともに、前記第 1 および第 2 の方向に沿って複数の部分光線束に分割する機能を有する第 1 の光学手段と、

前記複数の部分光線束の集合であって、前記第 1 の方向の幅のみが縮小された集光光を平行化する平行化機能を有する第 2 の光学手段と、

前記第 2 の光学手段から射出される複数の部分光線束のそれぞれを、非偏光な光から偏光方向の揃った偏光光に変換する偏光発生素子と、

前記偏光発生素子から射出される複数の部分光線束を、前記所定の照明領域上でほぼ重畳させる重畳手段と、を備え、

前記偏光発生素子は、入射する非偏光な光を２種類の直線偏光光に分離し、分離された一方の直線偏光光を透過するとともに他方の直線偏光光を前記第２の方向に反射する偏光分離面と、前記偏光分離面で反射された直線偏光光を反射する反射面とが、前記第２の方向に複数配列されていることを特徴とする。

【手続補正３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２９

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２９】

上記照明光学系から射出される光線束は、偏光発生素子の偏光変換素子が配列されている第２の方向の幅は縮小されず、第２の方向に垂直な第１の方向の幅のみが縮小される。したがって、偏光発生素子の偏光分離面および反射面それぞれの第２の方向の幅を、従来の技術における偏光発生素子の偏光分離面および反射面それぞれの第２の方向の幅のように小さくする必要がない。これにより、従来の技術で問題であった偏光発生素子における光の利用効率の低下を抑制することが可能である。また、照明光学系から射出される光線束の第１の方向の幅が縮小されるので、少なくとも第１の方向に沿った光の照明領域における光の入射角を小さくすることができる。これにより、照明領域における光の利用効率も、照明光学系から射出される光線束の大きさを縮小させない場合に比べて向上させることが可能である。

なお、前記偏光分離面は前記第１の方向に沿って長い領域を有することが好ましい。